

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

P26324 (3)

[54] Title of the Invention:

Protective element for semiconductor device

[11] Japanese Utility Model Publication No.: 58-38988

[24] [44] Published: September 2, 1983

[51] Int. Cl.: H01 H 85/00, H01 L 23/56

[21] Application No.: 54-174468

[22] Filing Date: December 17, 1979

[65] Laid open: No. 56-92347

July 23, 1981

[72] Inventor: Yoshio Yamauchi

[71] Applicant: Rohm KK

What is claimed is:

A protective element for semiconductor device characterized by installing a metal wire which is melted instantly when a current slightly lower than a breakdown current of a semiconductor device to be protected flows straddling over a pair of lead wires, coating the outer circumference of the metal wire with flexible and non-combustible or flame retardant resin, and molding the metal wire and leads in a package made of a non-combustible or flame retardant resin so that each outer end of the leads may be led out to the outside.

Brief Description of the Drawings

Fig. 1 and Fig. 2 are plan sectional views showing a prior art, and Fig. 3 is a plan sectional view showing an embodiment of the invention.

- 1, 2 Lead
- 3 Metal wire
- 4 Package
- 6 Coat

⑫ 実用新案公報 (Y 2) 昭 58-38988

⑤ Int.Cl.³H 01 H 85/00
H 01 L 23/56

識別記号

庁内整理番号

6658-5 G
6851-5 F

⑭ 公告 昭和 58 年 (1983) 9 月 2 日

(全 2 頁)

1

2

⑮ 半導体装置用保護素子

⑯ 実 願 昭 54-174468

⑰ 出 願 昭 54 (1979) 12 月 17 日

⑱ 公 開 昭 56-92347

⑲ 昭 56 (1981) 7 月 23 日

⑳ 考 案 者 山内 嘉夫

京都市右京区西院溝崎町 21 ロ
ーム株式会社内

㉑ 出 願 人 ローム株式会社

京都市右京区西院溝崎町 21

㉒ 代 理 人 弁理士 中沢 謹之助

㉓ 実用新案登録請求の範囲

保護対象の半導体装置の破壊電流より僅かに低い電流が流れたときに瞬時に溶断する金属線を対をなすリード間にまたがって設置し、前記金属線の外周を柔軟性かつ不燃性又は難燃性の樹脂でコーティングし、前記リードの各外端が外側に導出されるように前記金属線及びリードを不燃性又は難燃性の樹脂からなるパッケージ内にモールドしてなる半導体装置用保護素子。

考案の詳細な説明

この考案は半導体装置保護素子に関する。

パワートランジスタ、パワー IC のような半導体装置の出力によつて負荷を駆動するとき、負荷が短絡したような場合、半導体装置に過電流が流れて破壊することがあり、これを防ぐために対をなすリード間に、半導体装置の破壊電流より僅かに低い電流によつて瞬時に溶断する金属線を設置しこれを不燃性又は難燃性の樹脂からなるパッケージ内にモールドした保護素子を半導体装置の出力端と負荷との間に接続できるようにしたものは、本考案者によつてさきに提案され出願されている。

第 1 図は前記既提案の保護素子を示し、対をなすリード 1, 2 にまたがって金属線 3 を設置し、4

は不燃性(難燃性を含む。)の樹脂たとえばシリコン樹脂からなるパッケージで、そのモールドによつてリード 1, 2 及び金属線 3 を強固に保持する。金属線 3 としては、その比抵抗の小さいものが使用され、たとえば金線、銀線、銅線又は金メッキした銀線などが好適である。これらの金属線はリード 1, 2 に接続するのに、半導体装置の製作の際に使用されるワイヤボンディング法がそのまま利用できる。金属線 1, 2 間の金属線 3 の長さ及び太さなどは、溶断電流によつて定まる抵抗値にしたがって適宜決定される。すなわち半導体装置の破壊電流より僅かに低い電流が流れることによつて瞬時に(たとえば 0.5 秒以内)溶断するように考慮されてある。金属線 3 が溶断するとき、高温の発熱をとまなうので、パッケージ 4 は不燃性であることが必要である。各リード 1, 2 の外端はパッケージ 4 より外側に導出されている。

ところで前述したように、パッケージ 4 はリード 1, 2 及び金属線 3 が外力によつて損傷しないように、かつこれらを強固に保持する必要があるため、モールド後において相当固い樹脂を使用する。そのため金属線 3 の外周にパッケージ 4 用の樹脂が強力に附着している状態でこの種素子が使用されるようになる。ところが過電流によつて金属線が溶断するとき、発熱によつて金属線の 1 個所が溶けて切断されるが、その切断の直後、溶解した部分が表面張力によつて丸まろうとしても、前述のように金属線 3 の外周にパッケージ 4 の樹脂が強力に附着しているため丸まることができず、そのうち溶解部分の温度が下がり、さきの切断直後の状態のままとなる。この状態を示したのが第 2 図で、その切断部 5 ははさみで切断したようになり、切断長(切断後の残余の金属線 3 A, 3 B 間の間隔長)は、たとえば 20~100 μ 程度といった極めて短い長さとなる。通常空隙の破壊電圧は約 3000 V/mm であるから、前記のように切断長が 20 μ であるとすれば、金属線 3 A, 3 B 間の耐電圧は約

3

60 V 程度となる。したがって 60 V 以上の高耐圧半導体装置に使用した場合、金属線 3 A、3 B 間は放電短絡を起し、これではこの種半導体装置の保護を図ることができないようになる。

この考案は金属線及びリードをパッケージ内に 5 モールドした場合でも、溶断時における切断長が充分長くなるようにし、もつて溶断後の耐電圧を高めることを目的とする。

この考案は金属線の外周を柔軟性の樹脂でモールドし、そのあとでパッケージ内に樹脂モールド 10 してなることを特徴とする。

この考案の実施例を示したのが第 3 図である。なお第 1 図と同じ符号を附した部分は同一の部分を示す。この考案にしたがい、パッケージ 4 のためのモールドにききだつて柔軟性で、不燃性(難燃性 15 を含む)の樹脂により、少なくとも金属線 3 の外周をコーティングする。6 はそのコート部を示す。ここに使用する樹脂としてはたとえば IC 或いはトランジスタなどに用いるジャンクションコート用のシリコン樹脂(その一例としてダウコーニング社 20 製の R 6101)が好適である。コートしたあとこれを乾燥(たとえば 150℃, 2 時間)し、そののちパツ

ケージ 4 内に樹脂モールドする。

このように構成すると、金属線 3 の外周は柔軟性の樹脂でコーティングされているので、その溶断時、溶断部分が表面張力によつて容易に丸まつていき、これによつて切断長は充分長くなる。本考案者の実験によれば、リード 1, 2 間の金属線のほとんど全部が溶解したことが確認されている。このように切断長が充分長くなることによつて溶断後の耐電圧は極めて高くなる。

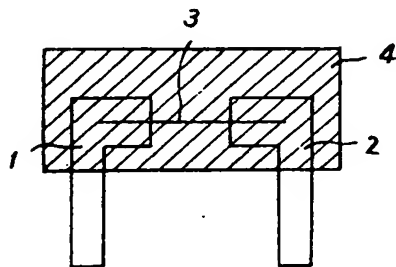
以上詳述したように、この考案によれば単に柔軟性の、かつ不燃性の樹脂による金属線のコーティングを附加するだけで、この種素子の耐電圧を既提案の構成より遙かに高くすることができ、したがって高圧耐半導体装置などに使用しても、充分その保護を図ることができるといった効果を奏する。

図面の簡単な説明

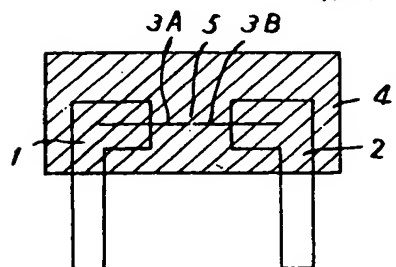
第 1 図、第 2 図はともに従来例を示す平断面図、第 3 図はこの考案の実施例を示す平断面図である。

1, 2……リード、3……金属線、4……パッケージ、6……コート部。

第 1 図



第 2 図



第 3 図

